Röhren-Dokumente

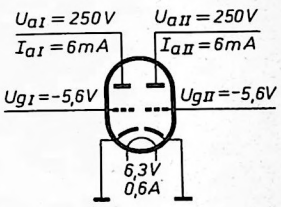
Doppel-Triode mit zwei getrennten Katoden

ECC 40

Allgemeines:

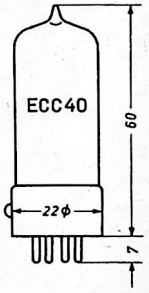
Die ECC 40 ist eine von Siemens, Telefunken und Valvo hergestellte Doppel-Triode mit getrennten Katoden. Die beiden Triodensysteme sind elektrisch gleichwertig und durch die getrennt herausgeführten Katoden vollkommen voneinander unabhängig. Dadurch ergibt sich eine sehr vielseitige Verwendungsmöglichkeit dieser Röhre in normalen Schaltungen und für besondere Fälle. Der mittlere Durchgriff von 3,1 % sichert ein universelles Anwendungsgebiet, sowohl für Nf-Verstärkung mit RC-Kopplung, Audion- und Endverstärkung, als auch für Oszillator-, Relais- und Kippschaltungen. Allerdings gibt die später herausgekommene Röhre ECC 83 infolge ihres kleineren Durchgriffes eine höhere Nf-Verstärkung. — Die beiden Systeme der ECC 40 können entweder gleichartige Aufgaben erfüllen, z. B. Nf-Kaskadenverstärkung, Gegentakt-Endverstärkung usw. oder für verschiedene Zwecke eingesetzt werden, z. B. ein System als Nf-Vorstufe, das zweite als Endröhre kleinerer Leistung. Besonders geeignet ist die ECC 40 für die Kombination einer Nf-Verstärkerstufe und einer Phasenumkehrstufe. Für UKW-Oszillator- und Mischstufen kann die ECC 40 grundsätzlich ebenfalls verwendet werden, doch geben die für diesen Zweck entwickelten UKW-Spezialröhren ECC 81 und ECC 85 durch ihre höhere Steilheit eine entsprechend größere Mischverstärkung.

Die ECC 40 besitzt Rimlock- bzw. Pico-8-Stiftsockel und ist wegen ihres hohen Heizstromes nur für Parallelheizung geeignet.



Meßschaltung

Kolbenabmessungen

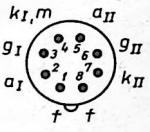


Heizung: Indirekt geheizte Katoden für Parallelspeisung mit Gleich- oder Wechselstrom.

Heizspannung	U_f	6,3 V
Heizstrom	I_f	ca. 0,6 A

Kenndaten: (pro System)

U_a	250	V	D	3,1	%
U_g	—5,6	V	μ	32	
I_a	6	mA	R_i	11	kΩ
S	2,9	mA/v			



Sockel von unten gesehen

Grenzwerte: (pro System)

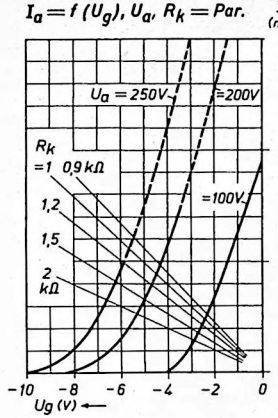
$Q_{a\,max}$	1,5	W	$I_{k\,max}$	10	mA
$U_{a\,max}$	300	V	$R_{g\,max}$	1	MΩ
$U_{ao\,max}$	550	V	$U_{kf\,max}$	175	V
$U_{ge\,max}$	—1,3	V	$R_{kf\,max}$	150	kΩ

Innere Röhrenkapazitäten:

	1. System	2. System				
c_{ag}	2,7	2,8	pF	$c_{aI/aII}$	< 0,8	pF
c_e	2,8	2,6	pF	$c_{gI/gII}$	< 0,1	pF
c_a	1,1	0,55	pF	$c_{aI/gII}$	< 0,1	pF
c_{gf}	< 0,1	< 0,1	pF	$c_{aII/gI}$	< 0,1	pF
c_{kf}	3	3	pF			

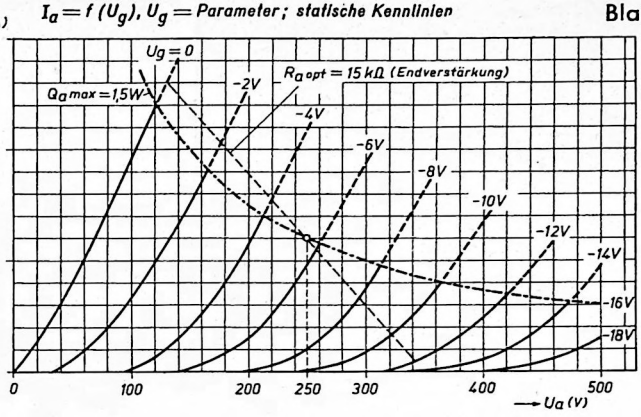
Kennlinienfeld 1

$I_a = f(U_g)$, U_a, R_k = Par.



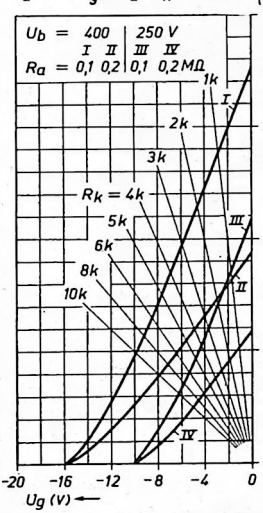
Kennlinienfeld 2

$I_a = f(U_g)$, U_g = Parameter; statische Kennlinien



Kennlinienfeld 3

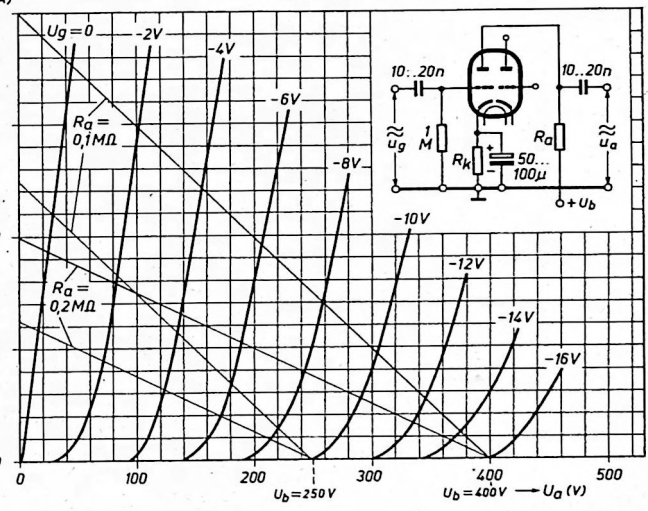
$I_a = f(U_g)$, R_a, R_k = Par.



Kennlinienfeld 4

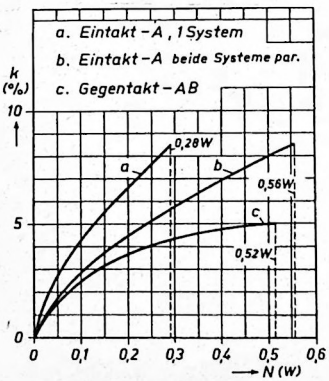
$I_a = f(U_a)$; U_g, R_a = Parameter

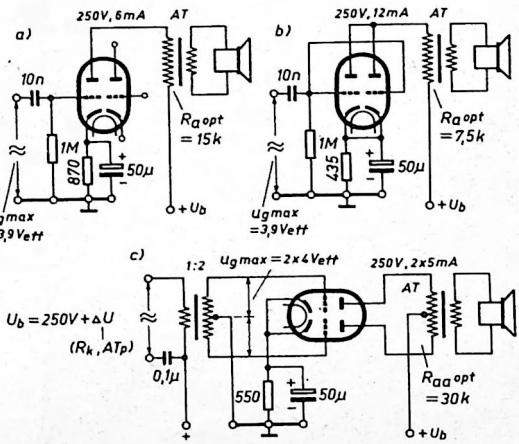
Nf-Verstärkung in RC-Kopplung, Betriebseinstellung



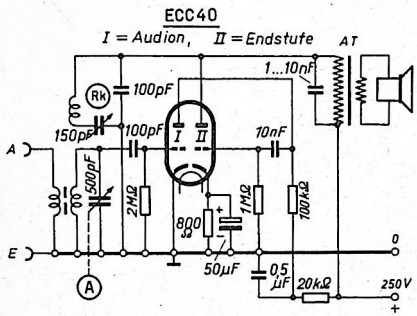
Kennlinienfeld 5

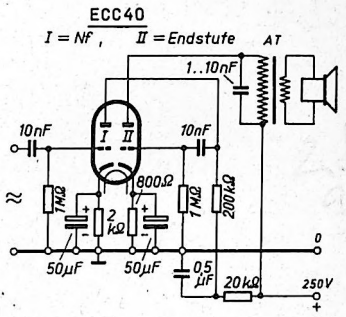
$k = f(N)$ Endverstärkung

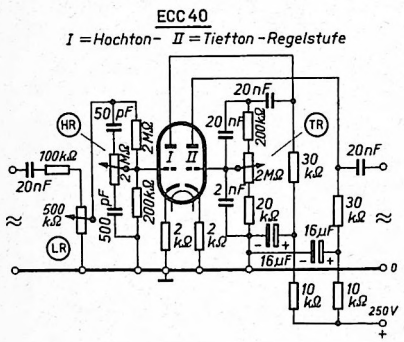


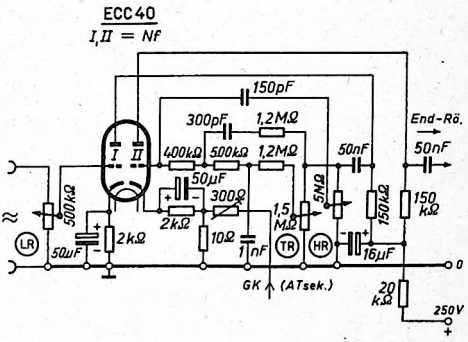


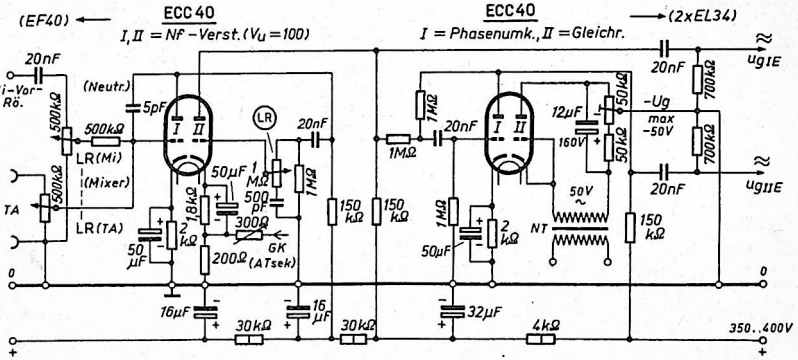
Schaltungen mit der ECC 40











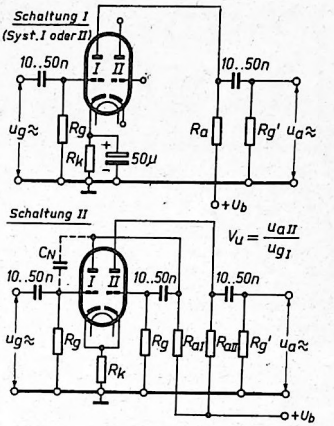
Vergleichsdaten der Doppel-Trioden (Kennwerte pro System)

Type	ECC 40	ECC 81	ECC 82	ECC 83	ECC 85
U_a	250	250	250	250	250
U_g	—5,6	—2	—8,5	—2	—2,3
I_a	6	10	10,5	1,2	10
S	2,9	5,5	2,2	1,6	6
D	3,1	1,65	5,9	1	1,75
R_i	11	11	7,7	63	9,5
Spezielle Eignung	Universal	UKW	Nf, Kippschaltg.	Nf	UKW

Betriebswerte:

A. Nf-Verstärkung mit RC-Kopplung (pro System) nach Schaltung I.

U_b (V)	R_a (MΩ)	R_k (kΩ)	R_g (MΩ)	R_g' (MΩ)	I_a (mA)	V_u —	u_a[3]) (V_{eff})	k (%)
100	0,22	4,7	1	0,68	0,3	23	10	1,8
200	0,1	2,2	1	0,33	1,1	24	33	3,6
200	0,22	3,9	1	0,68	0,58	24	32	3,5
250	0,047	1,2	1	0,15	2,6	20	40	3,8
250	0,1	2,2	1	0,33	1,4	24	44	3,7
250	0,22	3,9	1	0,68	0,72	25	44	3,6
300	0,1	2,2	1	0,33	1,6	24	54	3,8
300	0,22	3,9	1	0,68	0,87	25	53	3,7
400	0,1	2,2	1	0,33	2,2	24	76	3,9
400	0,22	3,9	1	0,68	1,1	25	72	3,8



B. Nf-Kaskadenverstärkung mit RC-Kopplung (beide Systeme in Serienschaltung) nach Schaltung II.

U_b (V)	Syst. —	R_a (MΩ)	R_k (kΩ)	R_g (MΩ)	R_g' (MΩ)	I_k (mA)	V_u[2]) —	u_a[3]) (V_{eff})	k (%)
250	I[1])	0,22	1	1	0,7	2,5	740	30	1,9
	II	0,1		1					
250	I[1])	0,22	1	1	0,7	2	780	18	1,2
	II	0,22		1					

C. Nf-Verstärkung (System I) und Phasenumkehr durch Spannungsteilereingang (System II) nach Schaltungsbeispiel a (s. ECC 83, Bl. 2a).

U_b (V)	Syst. —	R_a (MΩ)	R_k (kΩ)	R_g (MΩ)	R_g' (MΩ)	I_k (mA)	V_u —	u_a (V_{eff})	k (%)
250	I	0,1	1	1	0,7	3	26	30	1,5
	II	0,1							0,5
350	I	0,1	0,75	1	0,7	4,3	27,5	30	1,1
	II	0,1							0,3

D. Nf-Verstärkung (System I) und Phasenumkehr mit verbesserter Symmetrierung durch Gegenkopplung (System II) nach Schaltungsbeispiel a (s. ECC 83, Bl. 2a).

U_b (V)	Syst. —	R_a (MΩ)	R_k (kΩ)	R_g (MΩ)	R_g' (MΩ)	I_k (mA)	V_u —	u_a (V_{eff})	k (%)
250	I	0,15	2,2	1	0,41	2,2	26,5	30	2
	II	0,15	2,2	0,22	0,47				
350	I	0,15	2,2	1	0,41	3	26,5	30	1,35
	II	0,15	2,2	0,23	0,47				

E. Nf-Verstärkung (System I) und Phasenumkehr durch Katodyne-Schaltung (System II) nach Schaltungsbeispiel a (s. ECC 83, Bl. 2a).

U_b (V)	Syst. —	R_a (MΩ)	R_k (kΩ)	R_g (MΩ)	R_g' (MΩ)	I_k (mA)	V_u —	u_a (V_{eff})	k (%)
250	I	0,15	2	1	0,7	1,12	27	18	1
	II	0,15	150	—	0,7	0,55			
350	I	0,15	2	1	0,7	1,57	27	30	1
	II	0,15	150	—	0,7	0,78			

F. Nf-Verstärkung (System I) und Phasenumkehr durch Katodenkopplung (System II) nach Schaltungsbeispiel a (s. ECC 83, Bl. 2a).

U_b (V)	Syst. —	R_a (MΩ)	R_k (kΩ)	R_g (MΩ)	R_g' (MΩ)	I_k (mA)	V_u —	u_a (V_{eff})	k (%)
250	I	0,11	39	2	0,7	3	11,5	30	0,6
	II	0,12		1	0,7				
350	I	0,11	39	2	0,7	4,5	12	30	0,4
	II	0,12		1	0,7				

G. Nf-Endverstärkung siehe Betriebskennlinien und Schaltungen Blatt 1.

---

[1]) Zur Verhinderung von Selbsterregung bei hohen Frequenzen empfiehlt es sich, zwischen Anode und Gitter von System I eine Neutralisationskapazität C_N von 3...5 pF zu schalten.

[2]) Zur Verhinderung von Röhrenklingen (Mikrofonie) sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich, wenn die Eingangsspannung am Gitter von System I für 50 mW Ausgangsleistung der Endröhre den Wert von 5 mV nicht unterschreitet (Rg = 0,3 MΩ).

[3]) Ausgangsspannung bei Gitterstromeinsatz. Der Klirrfaktor ist proportional der Ausgangsspannung.